

①⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3042951 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:

**F16K31/12**

F 15 B 5/00

G 21 D 3/04

F 16 K 17/00

F 15 B 13/042

②① Aktenzeichen:

P 30 42 951.7

②② Anmeldetag:

14. 11. 80

④③ Offenlegungstag:

22. 7. 82

DE 3042951 A 1

⑦① Anmelder:

Brown Boveri Reaktor GmbH, 6800 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:

Sander, Michael, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 6102 Pfungstadt, DE

⑤⑤ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 25 47 470

CH 4 45 663

⑤④ **Verfahren zum Ansteuern eines Ventils an druckbelasteten Anlagen**

Best Available Copy

5.11.1980

- 1 -

SG 151.20 - 101/80

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern eines Ventils an druckbelasteten Anlagen, in denen unterschiedliche Druckgradienten auftreten, wobei das Öffnen und/oder Schließen des Ventils bei Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß neben den vorgegebenen Grenzwerten als weiteres Kriterium der Ansteuerung der Druckgradient verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Über- bzw. Unterschreiten eines ober- bzw. unterhalb des vorgegebenen Grenzwertes liegenden Druckwertes allein der Druckgradient als Kriterium zur Ansteuerung des Ventils verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor Erreichen des vorgegebenen Grenzwertes gestaffelte Kriterien für Druck und Druckgradient eingesetzt werden, wobei zum Schutz gegen Überdruck großen positiven Druckgradienten niedrige Grenzwerte und kleinen positiven Druckgradienten höher angesetzte Grenzwerte zugeordnet und zum Schutz gegen unerwünschten Druckabfall große negative Druckgradienten mit hohen Grenzwerten und kleine negative Druckgradienten mit niedrigen Grenzwerten verknüpft werden.

-2-

BABCOCK-BROWN BOVERI  
REAKTOR GmbH  
Heppenheimer Str. 27-29  
6800 Mannheim 31

Mannheim, den 5.11.1980  
SG 151.20 - 101/80

Verfahren zum Ansteuern eines Ventils an druckbelasteten Anlagen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern eines Ventils an druckbelasteten Anlagen, in denen unterschiedliche Druckänderungsgeschwindigkeiten (Druckgradienten) auftreten, wobei das Öffnen und/oder Schließen des Ventils bei Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes erfolgt.

Bei technischen Anlagen und Systemen mit unterschiedlichen Druckgradienten tritt, bei einer bestimmten Geschwindigkeit überschreitenden Druckänderungen, ein unerwünschtes Überspringen des zulässigen Systemdruckes auf. Zur Vermeidung des Überspringens könnte man ein Ventil einer solchen Anlage derart ansteuern, daß es generell vor Erreichen der zulässigen Druckwerte öffnet bzw. schließt.

Diese Fahrweise hätte den Nachteil, daß auch bei geringer Druckänderungsgeschwindigkeit das Ventil bereits unterhalb des vorgegebenen Druckwertes anspricht, obwohl in einem solchen Fall möglicherweise durch andere Maßnahmen der Druck unterhalb der zulässigen Druckgrenze gehalten werden kann. Ist das Ventil z.B. ein Sicherheitsventil in einer großtechnischen Anlage, so verursacht das unnötige Ansprechen unter Umständen einen erheblichen Produktionsausfall.

BAD ORIGINAL

5.11.1980

- 2 -

SG 151.20 - 101/30

- 3 -

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Ansteuern eines Ventils für Anlagen der eingangs genannten Art anzugeben, mit dessen Hilfe ein Überschwingen des Druckes bei gleichzeitiger Reduzierung der Ansprechhäufigkeit des

5 Ventils vermieden wird.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß neben den vorgegebenen Grenzwerten als weiteres Kriterium der Ansteuerung der Druckgradient verwendet wird. Damit wird die

10 Ansprechhäufigkeit des Ventils auf ein Minimum beschränkt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird nach dem Über- bzw. Unterschreiten eines ober- bzw. unterhalb des vorgegebenen Grenzwertes liegenden Druckwertes allein der

15 Druckgradient als Kriterium zur Ansteuerung des Ventils verwendet.

Vorzugsweise werden vor Erreichen des vorgegebenen Grenzwertes gestaffelte Kriterien für Druck und Druckgradient eingesetzt,

20 wobei zum Schutz gegen Überdruck großen positiven Druckgradienten niedrige Grenzwerte und kleinen positiven Druckgradienten hohe angesetzte Grenzwerte zugeordnet und zum Schutz gegen unerwünschten Druckabfall große negative Druckgradienten mit hohen Grenzwerten und kleine negative Druckgradienten mit niedrigen

25 Grenzwerten verknüpft.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß schon frühzeitig und in mehreren Stufen der Verlauf der Druckänderung erkannt wird. Somit können rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet und ein

30 Ansprechen des Ventils bzw. ein Überschwingen des Systemdruckes vermieden werden.

Anhand der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele und der dazugehörigen Schaubilder wird das erfindungsgemäße Verfahren

35 beschrieben.

Mit dem ersten Beispiel soll anhand des Schaubildes 1 die Anwendung des Verfahrens für ein Abblase- oder Sicherheitsventil

5.11.1980

-5-

SG 151.20 - 101/80

- 4 -

beschrieben werden. Eine dem Ventil vorgeschaltete Druckmeß-  
stelle ermittelt in der zu überwachenden Anlage den Istdruck, und  
eine Rechenschaltung den Druckgradienten (Druckänderungs-  
geschwindigkeit), der in diesem Beispiel einem Druckanstieg  
5 entspricht. Als vorgegebener Grenzwert, bei dem das Abblase-  
oder Sicherheitsventil ansprechen muß, wird 165 bar angenommen.  
Der Grenzwert oberhalb dessen die Ansteuerung von dem Druck-  
gradienten abhängt, soll 160 bar betragen. Als Druckgradient,  
bei dem ein gefährliches Überspringen des Druckes eintreten  
10 kann, wird ein bar/s zugrundegelegt. Sinkt der Druck in der  
zu überwachenden Anlage unter 155 bar, erfolgt das Schließen  
des Abblase- oder Sicherheitsventils. Eine Auswahllogik wird bei  
gemeinsamen Auftreten der Kriterien "Druck größer als 160 bar"  
und "Druckgradient größer als 1 bar/s" das Öffnen des Ventils  
15 freigeben. Das frühzeitige Öffnen des Ventils verhindert ein  
Überspringen des Druckes auf Werte oberhalb des vorgegebenen  
Druckwertes von 165 bar. Liegt der Druckgradient unter 1 bar/s  
so öffnet das Ventil nach Überschreiten des vorgegebenen Grenz-  
wertes von 165 bar. Bei dieser "langsamen" Druckänderung können  
20 vor Erreichen des vorgegebenen Druckwertes von 165 bar anlagen-  
spezifische Maßnahmen eingeleitet werden, die eine Druck-  
absenkung einleiten und das Ansprechen des Abblase- oder  
Sicherheitsventils verhindern. Im Bedarfsfall kann die Meß-  
werterfassung mehrfach erfolgen. Die Kriterien werden dann  
25 über Auswahllogiken wie z.B. 1 von 2 oder 2 von 3 gebildet.

Das zweite Beispiel zeigt anhand des Schaubildes 2 eine  
gestufte Wahl der Auslöswerte, wodurch eine verfeinerte An-  
passung an die auftretenden Druckanstiegstransienten möglich ist.  
30 Wegen des besseren Verständnisses wird von denselben Druckwerten  
wie beim ersten Beispiel ausgegangen. Diese Werte sind selbst-  
verständlich nur beispielhaft zu sehen und bei der Anwendung des  
Verfahrens anlagenspezifisch festzulegen. Bei der logischen Und-  
Verknüpfung nach dem Schaubild 2 ist einem großen positiven  
35 Druckgradient ein niedriger Druckwert als Kriterium zugeordnet.  
So wird bei einem Druckgradienten von weniger als 0,5 bar/s  
das Abblase- oder Sicherheitsventil erst bei Überschreiten des  
vorgegebenen Grenzwertes von 165 bar öffnen. Ist der Druck-

5.11.1980

- 4 -

SG 151.20 - 101/80

- 5 -

gradient größer als 0,5 bar/s so wird das Ventil nach Überschreiten des Grenzwertes von 163 bar geöffnet. Oberhalb eines Druckgradienten von 0,8 bar/s ist der Grenzwert 162 bar und oberhalb 1 bar/s 161 bar.

5

Anhand des dritten Beispiels soll mit Schaubild 3 die Anwendung des Verfahrens zur Ansteuerung des Schließvorganges eines Ventils beschrieben werden. Bei zu schnellem Druckabfall muß das Ventil bereits oberhalb des vorgegebenen Druckwertes von 155 bar schließen um einen unerwünschten Druckabfall zu vermeiden. Bei einem Druckabfall von weniger als -0,4 bar/s (negativer Druckgradient) wird nach Unterschreiten des vorgegebenen Grenzwertes von 155 bar das Ventil geschlossen. Bei einem Druckgradient von -0,4 bis -0,6 bar/s wird über die Auswahllogik bereits bei einem Grenzwert von 157 bar der Schließvorgang des Ventils eingeleitet. Weist der Druckgradient einen Wert zwischen -0,6 und -0,8 bar/s auf, wird das Ventil bei 150 bar und bei einem solchen von -0,8 bis -1 bar/s wird es bei 161 bar geschlossen.

20

Das vierte Beispiel zeigt mit dem Schaubild 4 die Anwendung des Verfahrens zur Ansteuerung des Druckhalter-Sprühsystems eines Druckwasserreaktors.

25

Ist der Druckgradient kleiner als ein bar/s, so wird das Ventil bei 150 bar geöffnet. Bei einem Druckgradienten größer als 1 bar/s wird durch Und-Verknüpfung mit dessen Gradient das Sprühventil bereits bei Überschreiten des Grenzwertes von 147 zum Öffnen angesteuert. Das Ventil wird in diesem Beispiel ohne Einsatz der Auswahllogik bei 135 bar geschlossen.

30

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich das Ansteuern von Ventilen an Anlagen mit unterschiedlichen Druckgradienten auf einfache und sichere Weise durchführen.

35

COPY

BAD ORIGINAL

5.11.1980

- 7 -

SG 151.20 - 101/80

- 6 -

ZusammenfassungVerfahren zum Ansteuern eines Ventils an druckbelasteten Anlagen.

5

Treten in derartigen Anlagen unterschiedliche Druckgradienten auf, muß das Überschwingen des Druckes und ein unnötiges Ansprechen des Ventils unterhalb eines vorgegebenen Druckwertes vermieden werden. Dazu ist vorgesehen, daß neben den vorgegebenen Druckwerten als weiteres Kriterium der Ansteuerung zusätzlich die Geschwindigkeit der Druckänderung (Druckgradient) verwendet wird. Wird der vorgegebene Öffnungsdruck des Ventils mit 165 bar und der Grenzwert, oberhalb dessen die Ansteuerung von der Druckänderungsgeschwindigkeit (Druckgradient) abhängt, mit 160 bar angenommen, so wird bei einem Druckgradienten größer als ein bar/s das Ventil bereits bei 161 bar angesteuert und bei einem solchen kleiner als ein bar/s bei 165 bar.

20

(Schaubild 1)

25

30

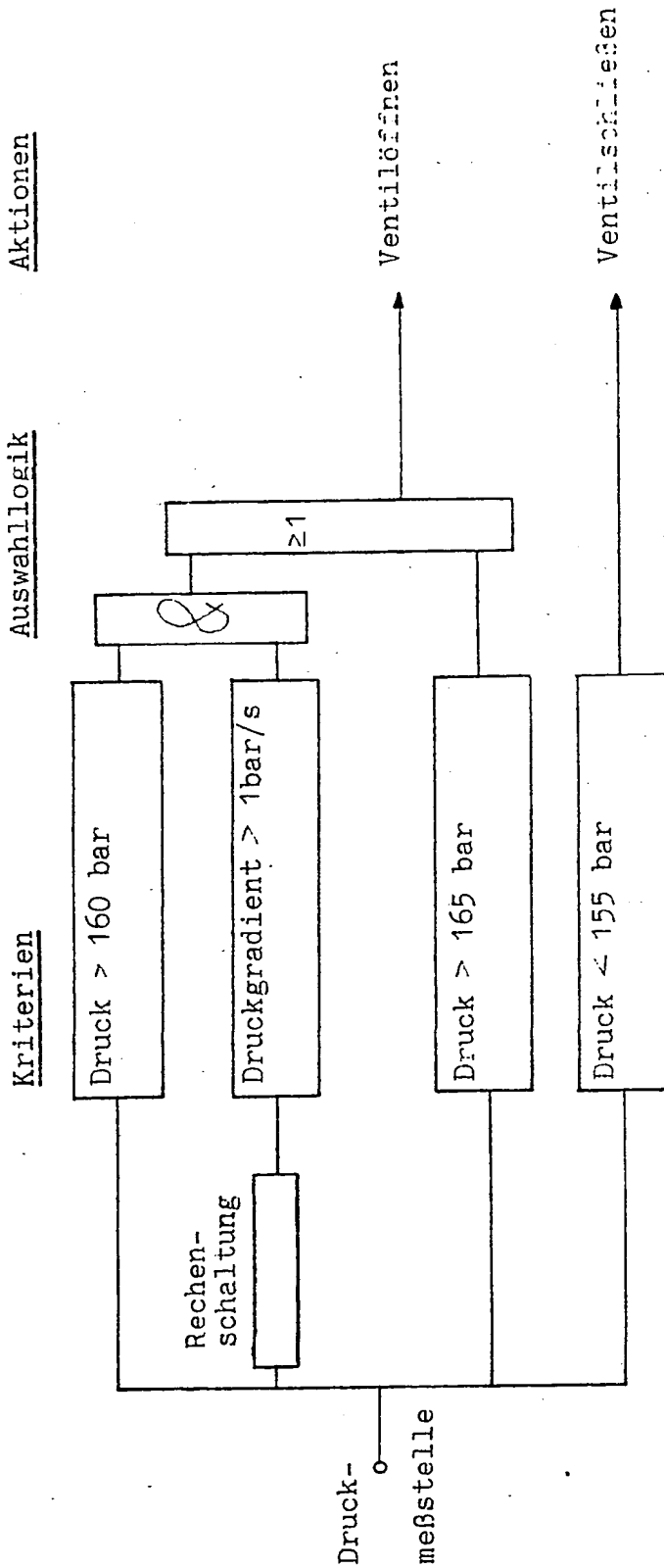
35

7  
Leerseite



11.11.80

Schaubild 1



Nummer:  
 Int. Cl.<sup>3</sup>:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

3042951  
 F16K 31/12  
 14. November 1980  
 22. Juli 1982

- 11 -

Schaubild 2

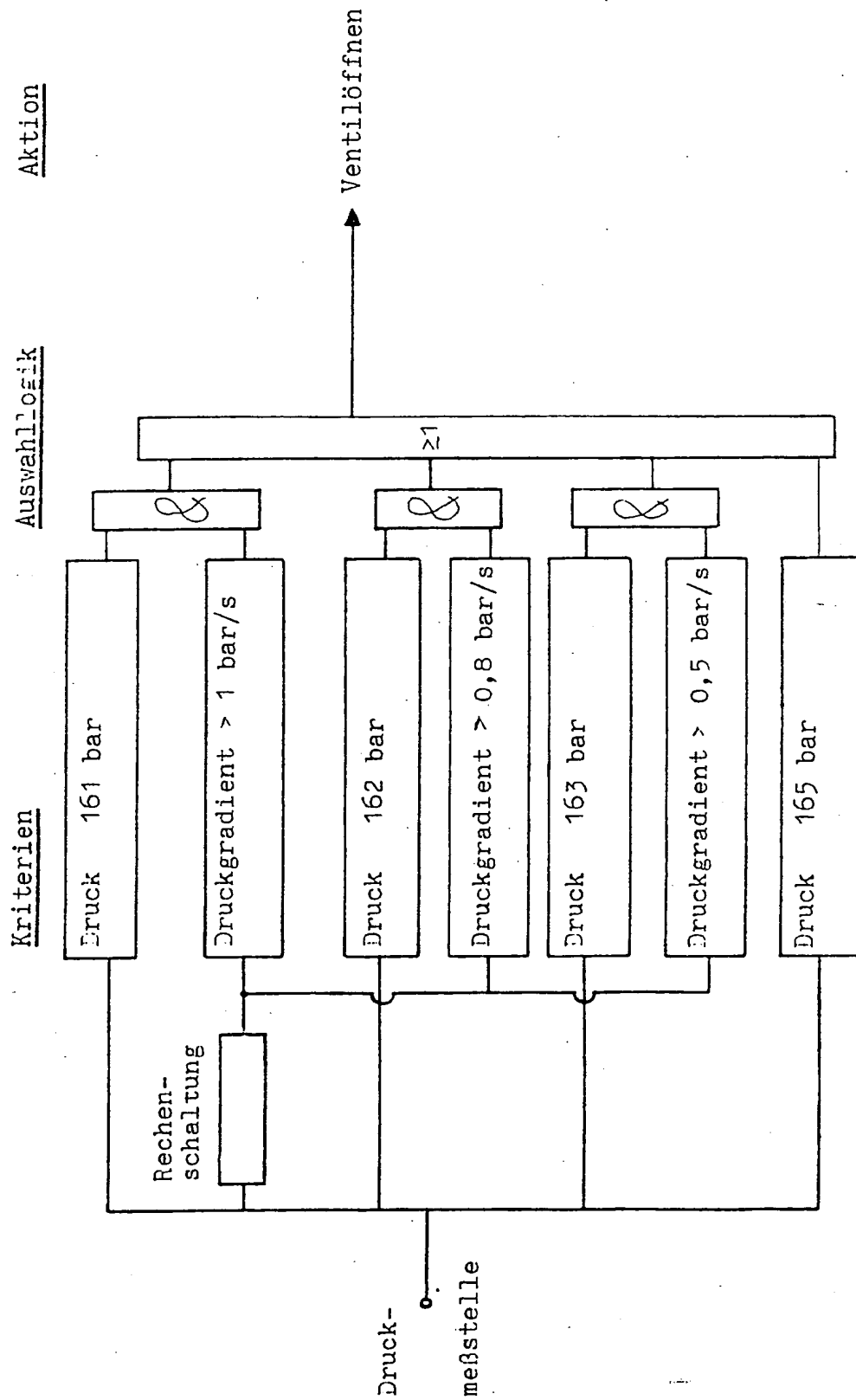
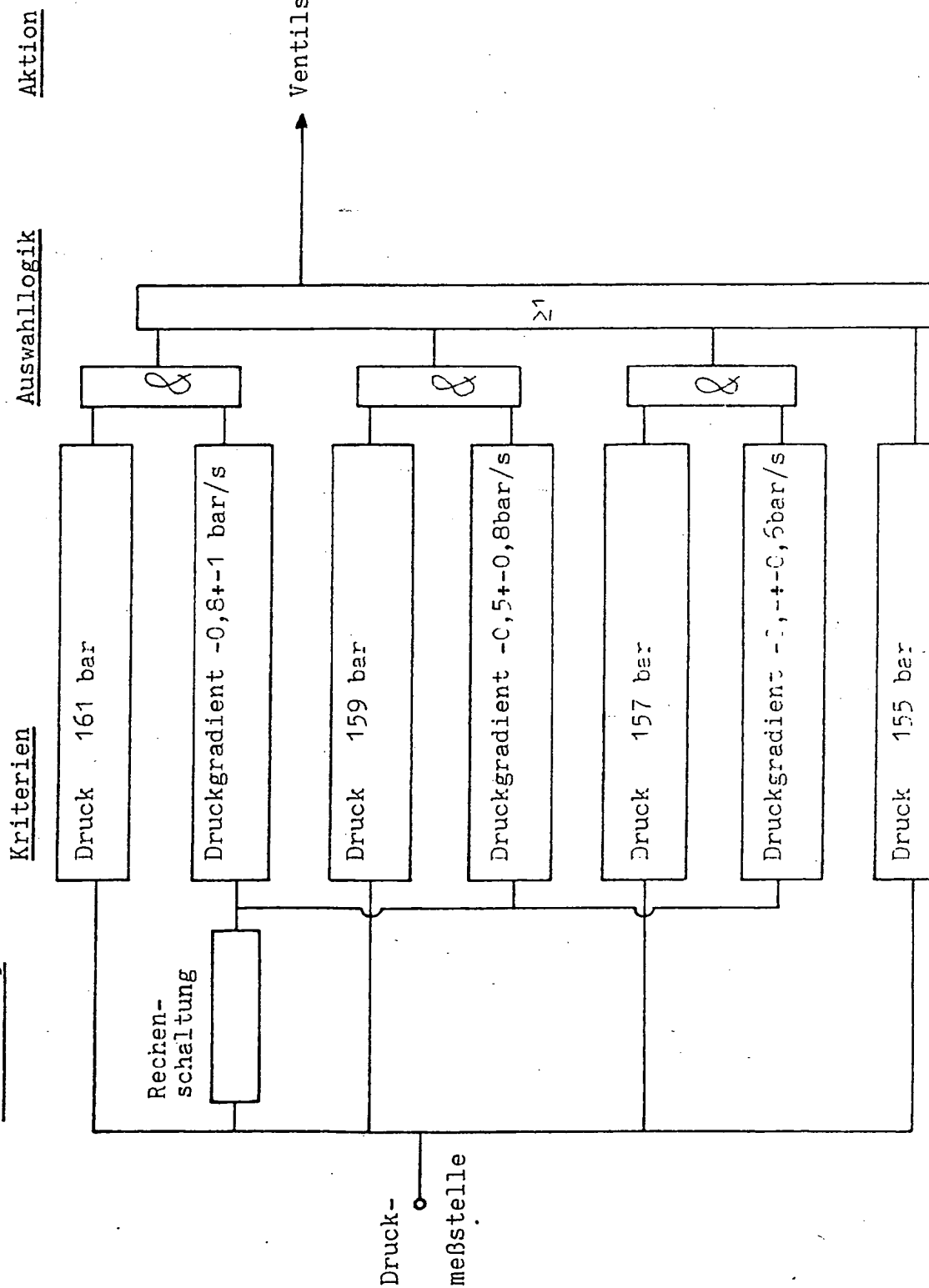
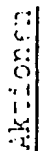


Schaubild 3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**